

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-250028

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

H04B 10/20
H04L 29/14

(21)Application number : 06-037235

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 08.03.1994

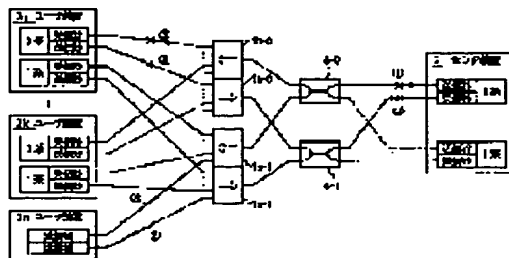
(72)Inventor : AOYANAGI SHINICHI
OKUMURA YASUYUKI

(54) DUPLEX PASSIVE DOUBLE STAR OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent any fault at one part from being propagated to the entire system while securing reliability and further to house the system even in a user equipment provided with just one pair of a transmitter and a receiver by providing a mutual connecting means for mutually connecting two pairs of transmitting/receiving means and two pairs of light joining/branching means at a center equipment.

CONSTITUTION: Since two pairs of photocouplers (mutual connecting means) 4-0 and 4-1 are used between optical star couplers 1a-0, 1b-0, 1a-1 and 1b-1 and a center equipment 2, the '0' system transmitting/receiving means of the center equipment 2 is connected with the '0' system and '1' system transmitting/receiving means of user equipments 3z-3k and 3n, and the '1' system transmitting means of the center equipment 2 is connected with the '0' system and '1' system transmitting/receiving means of the user equipments 31-3k and 3n. Thus, the fault of a part common for the respective user equipments 31-3k and 3n is distinguished from the fault of a part individual for the respective user equipments 31-3k and 3n, and an active system can be individually switched to a spare system within a required range. Therefore, the range to be affected by hit or the like with switching can be suppressed at a minimum.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-250028

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/20

H 0 4 L 29/14

7739-5K

H 0 4 B 9/ 00

N

9371-5K

H 0 4 L 13/ 00

3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-37235

(22) 出願日

平成6年(1994)3月8日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 青柳 愼一

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 奥村 康行

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺

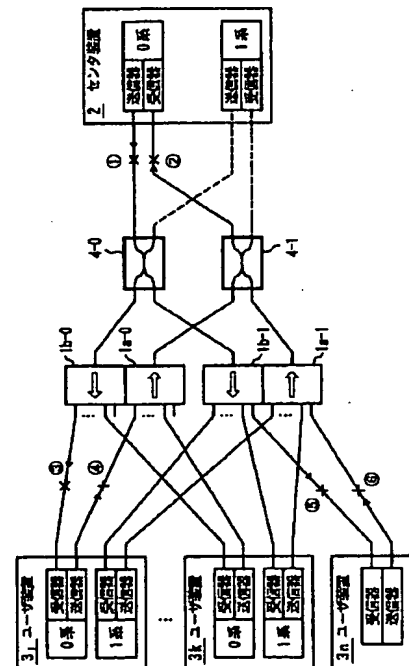
(54) 【発明の名称】 二重化パッシブダブルスター光伝送システム

(57) 【要約】

【目的】 二重化された光伝送路を介して、センタ装置と複数のユーザ装置との間で双方向通信を行う二重化パッシブダブルスター (PDS) 光伝送システムに関し、二重化構成による信頼性を確保しながら、一部の故障がシステム全体に及ばないようにし、さらに送受信器を1組しかもたないユーザ装置でも収容可能にする。

【構成】 2組の送受信手段を有するセンタ装置と、2組の送受信手段を有する複数のユーザ装置とが、2組の光合流分岐手段および光伝送路を介して接続された二重化PDS光伝送システムにおいて、センタ装置の2組の送受信手段と2組の光合流分岐手段とを相互に接続する相互接続手段を備える。

本発明の二重化PDS光伝送システムの概略図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2組の送受信手段を有するセンタ装置と、2組の送受信手段を有する複数のユーザ装置とが、2組の光合流分岐手段および光伝送路を介して接続された二重化パッシブダブルスター光伝送システムにおいて、前記センタ装置の2組の送受信手段と前記2組の光合流分岐手段とを相互に接続する相互接続手段を備えたことを特徴とする二重化パッシブダブルスター光伝送システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の二重化パッシブダブルスター光伝送システムにおいて、相互接続手段は、センタ装置の2組の送受信手段から送信された信号を合流分岐して2組の光合流分岐手段に送出し、2組の光合流分岐手段から出力された信号を合流分岐してセンタ装置の2組の送受信手段に送出する構成であることを特徴とする二重化パッシブダブルスター光伝送システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の二重化パッシブダブルスター光伝送システムにおいて、相互接続手段は、センタ装置の2組の送受信手段から送信された信号をそれぞれ2分岐して2組の光合流分岐手段に送出し、2組の光合流分岐手段から出力された信号をそれぞれ合流してセンタ装置の2組の送受信手段に送出する構成であることを特徴とする二重化パッシブダブルスター光伝送システム。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の二重化パッシブダブルスター光伝送システムにおいて、光合流分岐手段に1組の送受信手段を有するユーザ装置を接続した構成であることを特徴とする二重化パッシブダブルスター光伝送システム。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の二重化パッシブダブルスター光伝送システムにおいて、送受信手段は送信器と受信器により構成され、光合流分岐手段は光合流器と光分岐器とにより構成され、複数のユーザ装置の送信器とセンタ装置の受信器が光合流器を介して接続され、センタ装置の送信器と複数のユーザ装置の受信器が光分岐器を介して接続される構成であることを特徴とする二重化パッシブダブルスター光伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、二重化された光伝送路を介して、センタ装置と複数のユーザ装置との間で双方向通信を行う二重化パッシブダブルスター（PDS）光伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は、PDS光伝送システムの基本構成を示す。PDS光伝送システムは、(1) に示すよう

に、分岐点に受動（パッシブ）光部品である光スターカブラ 1a、1b を配置し、この光スターカブラ 1a、1b を介してセンタ装置 2 と複数のユーザ装置 3₁ ～ 3_n とを接続した構成である。

【0003】 PDS光伝送システムでは、通信の開始にあたって、センタ装置 2 と各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n の伝送時間を測定し、各ユーザ装置からの上り信号が重ならないように送信タイミングと容量を各ユーザ装置に指示する。各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n は指示された送信タイミングで上り信号を送出すると、光スターカブラ（光合流器） 1a でパッシブ多重され、センタ装置 2 の受信点では各ユーザ装置からの上り信号が時間軸上に並ぶ。一方、センタ装置 2 から各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n に伝送される下り信号は時分割多重され、光スターカブラ（光分岐器） 1b で分岐されて各ユーザ装置に送られる。各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n は、時分割多重された下り信号から自分宛の光信号を時間軸上から切り出して受信する。

【0004】 また、PDS光伝送システムは、(2) に示すように上り信号と下り信号とを多重化することにより、光伝送路を1本にすることができる。その場合には、光スターカブラ 1 は光合流分岐器として機能する。上り信号と下り信号の多重化方式は、上り信号と下り信号に異なる波長を割り当てる波長多重方式（WDM）、上り光信号と下り光信号を時間領域で多重化する時間軸圧縮多重方式（TCM）がある。

【0005】 図5は、従来の二重化PDS光伝送システムの基本構成を示す。(1)、(2) は、それぞれ図4 (1)、(2) に示すPDS光伝送システムを二重化構成にしたものである。このように、二重化PDS光伝送システムは、センタ装置 2 およびユーザ装置 3₁ ～ 3_n にそれぞれ2組（0系、1系）の送受信器を備え、光スターカブラを含む光伝送路を二重化した構成である。

【0006】 ここで、0系を運用系とし1系を予備系とすると、通常は、センタ装置 2 の0系の送受信器と各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n の0系の送受信器が、0系の光スターカブラ 1-0（1a-0、1b-0）を介して双方向通信を行っている。このとき、0系の送受信器、光伝送路、光スターカブラのいずれかに故障が発生すると、センタ装置 2 と各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n との間ですべてが同時に1系に切り替わる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の二重化PDS光伝送システムでは、例えば各ユーザ装置 3₁ ～ 3_n の運用系（0系）が正常に動作していても、センタ装置 2 側の運用系（0系）に故障が発生すればシステム全体で一斉に予備系（1系）への切り替えが行われる。また、1つのユーザ装置の運用系（0系）に故障が発生しても、システム全体で一斉に予備系（1系）への切り替えが行われる。このように、一部の故障がシステム全体に及ぶ構成になっていたため、切り替え頻度が高まり、その都

度発生する瞬断等によって通信品質が劣化する問題があった。

【0008】また、各ユーザ装置 3_i ~ 3_n においても、2組の送受信器を備える必要があり、送受信器を1組しかもたないユーザ装置はこの二重化PDS光伝送システムに收容することができなかった。

【0009】本発明は、二重化構成による信頼性を確保しながら、一部の故障がシステム全体に及ばないようにし、さらに送受信器を1組しかもたないユーザ装置でも收容することができる二重化PDS光伝送システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、2組の送受信手段を有するセンタ装置と、2組の送受信手段を有する複数のユーザ装置とが、2組の光合流分岐手段および光伝送路を介して接続された二重化PDS光伝送システムにおいて、センタ装置の2組の送受信手段と2組の光合流分岐手段とを相互に接続する相互接続手段を備える。

【0011】相互接続手段は、センタ装置の2組の送受信手段から送信された信号を合流分岐して2組の光合流分岐手段に送出し、2組の光合流分岐手段から出力された信号を合流分岐してセンタ装置の2組の送受信手段に送出する構成である。

【0012】また、相互接続手段は、センタ装置の2組の送受信手段から送信された信号をそれぞれ2分岐して2組の光合流分岐手段に送出し、2組の光合流分岐手段から出力された信号をそれぞれ合流してセンタ装置の2組の送受信手段に送出する構成である。

【0013】

【作用】相互接続手段を用いることにより、センタ装置の2組の送受信手段と、複数のユーザ装置の各2組の送受信手段とを相互に接続することができる。すなわち、センタ装置の0系の送受信手段とユーザ装置の0系および1系の送受信手段が接続され、センタ装置の1系の送受信手段とユーザ装置の0系および1系の送受信手段が接続される。これにより、各ユーザ装置に共通な部分の障害と各ユーザ装置に個別な部分の障害を区別し、それぞれの障害状況に対応した系切り替えが可能となる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の二重化PDS光伝送システムの第1実施例の構成を示す。なお、本実施例は図5

(1)に示す構成に対応させたものである。

【0015】図において、センタ装置2は、0系の送信器および受信器と、1系の送信器および受信器を備える。ユーザ装置3_i ~ 3_k は、それぞれ0系の送信器および受信器と、1系の送信器および受信器を備える。光スターカプラ(光合流器) 1a-0は、各ユーザ装置3_i ~ 3_k の0系の送信器の送信信号を合流してセンタ装置側へ送出する。光スターカプラ(光分岐器) 1b-0 は、センタ装置の送信器の送信信号を分岐して各ユーザ装置3

_i ~ 3_k の0系の受信器へ送出する。光スターカプラ(光合流器) 1a-1 は、各ユーザ装置3_i ~ 3_k の1系の送信器の送信信号を合流してセンタ装置側へ送出する。光スターカプラ(光分岐器) 1b-1 は、センタ装置2の送信器の送信信号を分岐して各ユーザ装置3_i ~ 3_k の1系の受信器へ送出する。

【0016】本実施例の特徴は、光スターカプラ 1a-0, 1b-0, 1a-1, 1b-1 とセンタ装置2との間に2組の光カプラ(相互接続手段) 4-0, 4-1を挿入し、さらに送信器および受信器を1組しかもたないユーザ装置3_n を光スターカプラ 1a-1, 1b-1 (あるいは1a-0, 1b-0) に收容するところにある。

【0017】光カプラ 4-0は、センタ装置2の0系および1系の送信器の各送信信号を合流し、さらに2分岐して2組の光スターカプラ 1b-0, 1b-1 に送出する。光カプラ 4-1は、2組の光スターカプラ 1a-0, 1a-1 の出力信号を合流し、さらに2分岐してセンタ装置2の0系および1系の受信器に送出する(請求項2)。

【0018】ここで、0系を運用系とし1系を予備系とすると、運用状態ではセンタ装置2の0系の送信器から送信信号が送出される。この送信信号は、光カプラ 4-0 および光スターカプラ 1b-0, 1b-1 を介して、各ユーザ装置3_i ~ 3_k の0系および1系の2組の受信器に受信されるが、運用状態にある0系の受信器が受信処理を行う。また、この送信信号はユーザ装置3_n の受信器にも受信される。一方、各ユーザ装置3_i ~ 3_k の0系の送信器およびユーザ装置3_n の送信器の送信信号は、光スターカプラ 1a-0, 1a-1 および光カプラ 4-1を介して、センタ装置2の0系および1系の2組の受信器の受信されるが、運用状態にある0系の受信器が受信処理を行う。なお、各ユーザ装置3_i ~ 3_k の1系の送信器は、無発光、または運用状態にある0系の送信信号と時間的に衝突防止等の制御を行い、運用系に影響を与えないようにしておく。

【0019】以下、センタ装置2およびユーザ装置3_i ~ 3_k の0系が運用状態にあるときに、図1に示す各障害点①~⑥に応じた系切り替え動作について説明する。①で断線障害が発生すると、すべてのユーザ装置3_i ~ 3_k, 3_n の入力断となる。この入力断に応じて、各ユーザ装置3_i ~ 3_k, 3_n は送信器の出力を停止してセンタ装置2に警報転送を行う。センタ装置2は、この警報により1系を運用状態に切り替える。なお、ユーザ装置3_i ~ 3_k ではそのまま0系を運用状態とする。

【0020】②で断線障害が発生すると、センタ装置2の0系の受信器では、すべてのユーザ装置3_i ~ 3_k, 3_n からの入力断となる。この入力断に応じて、センタ装置2は1系を運用状態に切り替える。なお、ユーザ装置3_i ~ 3_k ではそのまま0系を運用状態とする。

【0021】③で断線障害が発生すると、ユーザ装置3_i の0系の受信器のみが入力断となる。この入力断に

じて、ユーザ装置 3_i は 0 系の送信器の出力を停止してセンタ装置 2 に警報転送を行い、その後 0 系から 1 系に切り替える。なお、この切り替えタイミングは、①の断線によっても同様の状態となるので、タイマ等によりセンタ装置 2 の切り替えが行われなことを確認した後ユーザ装置 3_i が独自に設定する。あるいは、センタ装置 2 へ警報転送後に、センタ装置 2 からユーザ装置 3_i へ 1 系への切り替え命令を送出させ、ユーザ装置 3_i の 1 系の受信器がこの切り替え命令を受信したタイミングで行う。なお、センタ装置 2 および他のユーザ装置 3₂ ~ 3_k ではそのまま 0 系を運用状態とする。

【0022】④で断線障害が発生すると、センタ装置 2 の 0 系の受信器がユーザ装置 3_i からの入力断を検出する。この入力断に応じて、センタ装置 2 はユーザ装置 3_i に対して 0 系から 1 系への切り替え命令を送出する。ユーザ装置 3_i は、0 系または 1 系の受信器がこの切り替え命令を受信し、0 系から 1 系に切り替える。なお、センタ装置 2 および他のユーザ装置 3₂ ~ 3_k ではそのまま 0 系を運用状態とする。

【0023】また、他のユーザ装置 3₂ ~ 3_k に接続される光伝送路の断線障害についても同様に、そのユーザ装置の範囲で切り替えが行われる。

⑤で断線障害が発生すると、ユーザ装置 3_n の受信器のみが入力断となる。しかし、ユーザ装置 3_n は予備系がないのでそのまま通信は中断する。なお、センタ装置 2 および他のユーザ装置 3_i ~ 3_k ではそのまま 0 系を運用状態とする。

【0024】⑥で断線障害が発生すると、センタ装置 2 の 0 系の受信器がユーザ装置 3_n からの入力断を検出する。しかし、ユーザ装置 3_n は予備系がないのでそのまま通信は中断する。なお、センタ装置 2 および他のユーザ装置 3_i ~ 3_k ではそのまま 0 系を運用状態とする。

【0025】以上、光伝送路の断線の場合について説明したが、その他のケースとして、各ユーザ装置 3_i ~ 3_k , 3_n に共通な部分の障害が発生した場合には、①、②における断線障害と同様の手順により切り替えを行う。また、各ユーザ装置 3_i ~ 3_k , 3_n に個別な部分の障害が発生した場合には、③~⑥における断線障害と同様の手順により切り替えを行う。このように本切り替え方式によれば、障害が及ぶ範囲に応じて個別に運用系から予備系へ切り替えを行うことができる。また、システム全体で一斉に運用系から予備系への切り替えが行われることがないので、ユーザ装置 3_n のように送受信器を 1 組しかもたないものでも収容することができる。

【0026】図 2 は、本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 2 実施例の構成を示す。なお、本実施例は図 5 (2) に示す構成に対応させたものである。すなわち、上り信号と下り信号とを多重化した構成である。これに伴い、光合流器および光分岐器として機能する光スターカ

流分岐器として機能する光スターカブラ 1-0, 1-1 に一体化される。また、2 組の光カブラ 4-0, 4-1 は光カブラ 4 に一体化される (請求項 2)。

【0027】本実施例では、第 1 実施例の障害点①、②による切り替え、障害点③、④による切り替え、障害点⑤、⑥による切り替えが、それぞれ同時に発生した状態と同じ手順で行われる。

【0028】なお、光カブラ 4 と光スターカブラ 1-0, 1-1 との間の信頼性が高ければ、光カブラ 4 と光スターカブラ 1-0, 1-1 とを 1 つの光スターカブラで置き替えることも可能である。

【0029】図 3 は、本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 3 実施例の構成を示す。なお、本実施例は第 2 実施例の構成において、光カブラ 4 および光カブラ 4 と光スターカブラ 1-0, 1-1 との間の接続部分の信頼性を向上させるために、光カブラ 4 の機能を 2 組の光カブラ 4-0, 4-1 に分散させたものである。

【0030】すなわち、上り信号と下り信号は多重化されている。光カブラ 4-0 は、センタ装置 2 の 0 系の送受信器と 2 組の光スターカブラ 1-0, 1-1 とを接続し、光カブラ 4-1 は、センタ装置 2 の 1 系の送受信器と 2 組の光スターカブラ 1-0, 1-1 とを接続する (請求項 3)。これにより、システム全体について完全二重化を実現することができる。また、第 1 実施例においても、4 組の光カブラを用いることにより同様に構成することができる。

【0031】また、本実施例でも、第 1 実施例の障害点①、②による切り替え、障害点③、④による切り替え、障害点⑤、⑥による切り替えが、それぞれ同時に発生した状態と同じ手順で行われる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の二重化パッシブダブルスター (PDS) 光伝送システムでは、各ユーザ装置に共通な部分の障害と各ユーザ装置に個別な部分の障害を区別し、必要な範囲で個別に運用系から予備系への切り替えを行うことができる。したがって、切り替えに伴う瞬断等の影響が及ぶ範囲を最小限に留めることができ、システム全体として通信品質を向上させることができる。

【0033】また、システム全体で一斉に運用系から予備系への切り替えが行われることがないので、送受信器を 1 組しかもたないユーザ装置でも収容することができる。すなわち、ユーザ装置において、信頼性と経済性を考慮して二重化構成をとるか否かを自由に選択することができ、システム内に任意に混在させることができる。これにより、システム構築における自由度が高まり、信頼性と経済性の両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 1 実施例の構成を示すブロック図。

【図 2】本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 2 実施例の構成を示すブロック図。

【図 3】本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 3 実施例の構成を示すブロック図。

【図 4】PDS 光伝送システムの基本構成を示すブロック図。

【図 5】従来の二重化 PDS 光伝送システムの基本構成

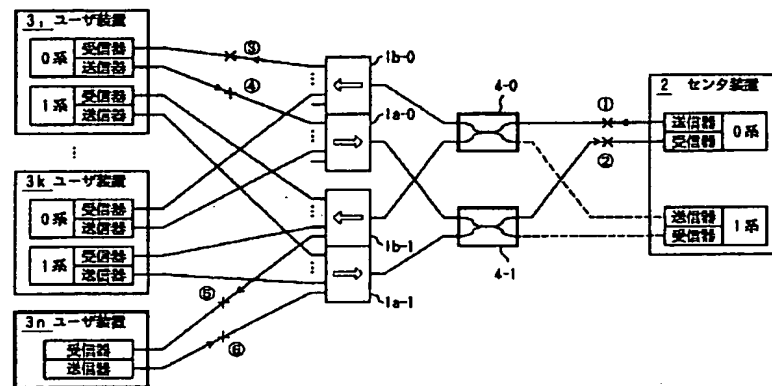
を示すブロック図。

【符号の説明】

- 1 光スターカプラ (光合流分岐手段)
- 2 センタ装置
- 3 ユーザ装置
- 4 光カプラ (相互接続手段)

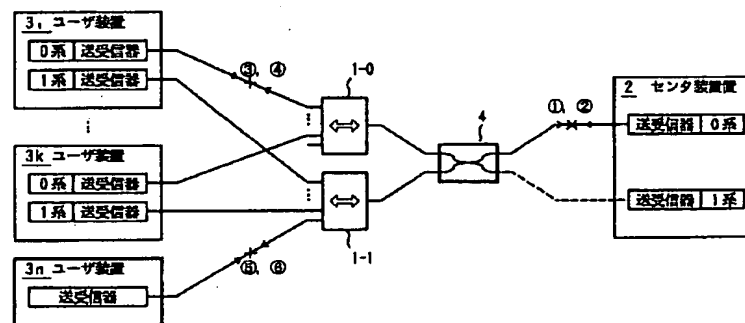
【図 1】

本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 1 実施例



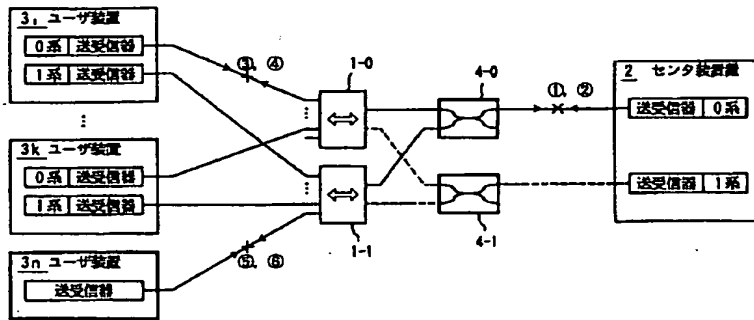
【図 2】

本発明の二重化 PDS 光伝送システムの第 2 実施例



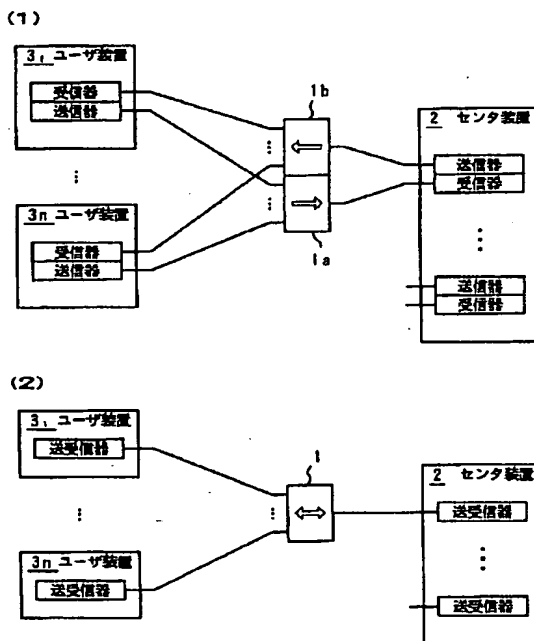
【図3】

本発明の二重化PDS光伝送システムの第3実施例



【図4】

PDS光伝送システムの基本構成



【図5】

従来の二重化PDS光伝送システムの基本構成

